

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10312461 A**

(43) Date of publication of application: **24.11.98**

(51) Int. Cl.

G06T 7/00
G01N 21/88

(21) Application number: **09124044**

(22) Date of filing: **14.05.97**

(71) Applicant: **NIPPON AVIONICS CO LTD**

(72) Inventor: **IDA TORU**
TAKEI TOSHIYA

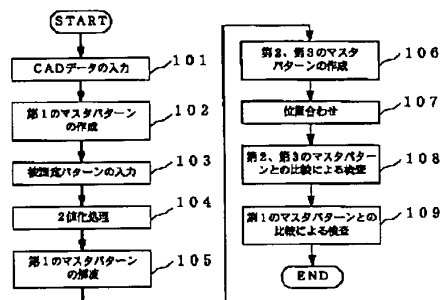
(54) **PATTERN INSPECTION METHOD AND PATTERN INSPECTION DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inspect a pattern to be measured without using a large capacity of memory.

SOLUTION: A straight line indicating a contour of a master pattern is extracted from CAD data when the pattern to be measured is designed or a non-defective o image data of the pattern to be measured. Coordinates of a starting point and an end point of the straight line are registered as mask pattern information (steps 101 102). The pattern to be measured is picked up by camera and binarized (steps 103, 104). A contour line of the mask pattern is drawn based on the mask pattern information by every divided area of a specified size an interval between opposite contour lines is painted out and the mask pattern is developed on image memory (a step 105). The mask pattern is compared with the pattern to be measured (steps 108, 109).

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-312461

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

(51)IntCl.⁵

識別記号

F I

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/62

4 0 5 A

G 0 1 N 21/88

G 0 1 N 21/88

J

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-124044

(22)出願日 平成9年(1997)5月14日

(71)出願人 000227836

日本アビオニクス株式会社

東京都港区西新橋三丁目20番1号

(72)発明者 井田 徹

東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(72)発明者 竹井 俊哉

東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本ア
ビオニクス株式会社内

(74)代理人 弁理士 山川 政樹

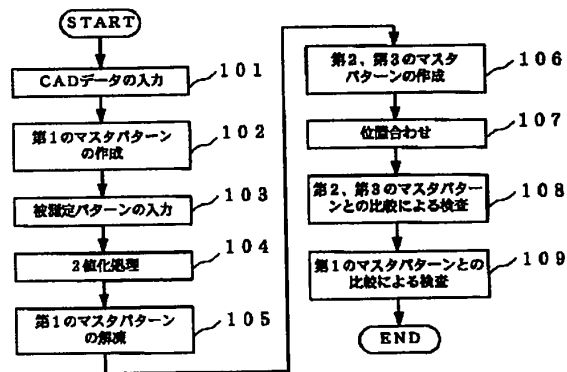
(54)【発明の名称】 パターン検査方法及びパターン検査装置

(57)【要約】

【課題】 大容量のメモリを用いることなく被測定パターンを検査する。

【解決手段】 被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品の画像データからマスタパターンの輪郭を示す直線を抽出する。この直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録する

(ステップ101、102)。被測定パターンをカメラで撮像して2値化する(ステップ103、104)。所定の大きさの分割領域ごとに、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開する(ステップ105)。このマスタパターンと被測定パターンを比較する(ステップ108、109)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準となるマスタパターンとカメラで撮像した被測定パターンを比較することにより被測定パターンを検査するパターン検査方法において、

被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品の画像データからマスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、抽出した直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録し、

所定の大きさの分割領域ごとに、前記マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開し、このマスタパターンと被測定パターンを比較することを特徴とするパターン検査方法。

【請求項2】 被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品の画像データからマスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、抽出した直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録するマスタパターン作成手段と、

所定の大きさの分割領域ごとに、前記マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開し、このマスタパターンと被測定パターンを比較する画像処理手段とを有することを特徴とするパターン検査装置。

【請求項3】 前記画像処理手段は、マスタパターンを記憶するための画像メモリと、

この画像メモリ上に所定の大きさの分割領域ごとにマスタパターンの輪郭線を描く描画手段と、

このマスタパターンの対向する輪郭線間を塗りつぶす塗りつぶし手段と、

前記画像メモリに記憶されたマスタパターンとカメラで撮像された被測定パターンを比較する検査手段とからなるものであることを特徴とするパターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、グリーンシートあるいはフィルムキャリア等に形成されたパターンを検査する検査方法及び検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、IC、LSIの多ピン化要求に適した実装技術として、PGA (Pin Grid Array) が知られている。PGAは、チップを付けるパッケージのベースとしてセラミック基板を用い、リード線の取り出し位置まで配線を行っている。このセラミック基板を作るために、アルミナ粉末を液状のバインダで練り合わせてシート状にしたグリーンシートと呼ばれるものが使用され、このグリーンシート上に高融点の金属を含むペーストがスクリーン印刷される。そして、このようなシートを焼成することにより、グリーンシートを焼結させると共にペーストを金属化させる、いわゆる同時焼成が行

われる。

【0003】また、その他の実装技術として、TAB (Tape Automated Bonding) が知られている。TAB法は、ポリイミド製のフィルムキャリア (TABテープ) 上に形成された銅箔パターンをICチップの電極に接合して外部リードとする。銅箔パターンは、フィルムに銅箔を接着剤で貼り付け、これをエッチングすることによって形成される。

【0004】このようなグリーンシートあるいはフィルムキャリアでは、パターン形成後に顕微鏡を用いて人間により目視でパターンの検査が行われる。ところが、微細なパターンを目視で検査するには、熟練を要すると共に、目を酷使するという問題点があった。そこで、目視検査に代わるものとして、フィルムキャリア等に形成されたパターンをTVカメラで撮像して自動的に検査する技術が提案されている (例えば、特開平6-273132号公報、特開平7-110863号公報)。ところが、このような検査方法では、被測定パターンの全体にわたってマスタパターンとの比較による詳細な検査を繰り返すため、パターン検査に時間がかかってしまうという問題点があった。そこで、パターンの突起、欠損、断線又は短絡を高速に検査することができる検査方法が提案されている (特願平8-302807号)。

【0005】特願平8-302807号に開示された検査方法では、被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品から作成した第1のマスタパターンを収縮処理して第2のマスタパターンを作成すると共に、第1のマスタパターンを膨張処理して第3のマスタパターンを作成する。被測定パターンと第2のマスタパターンの論理積をとると、この論理積の結果は、被測定パターンに欠損や断線があるか否かによって異なり、被測定パターンと第3のマスタパターンの論理積をとると、この論理積の結果は、被測定パターンに突起や短絡があるか否かによって異なるので、被測定パターンの欠陥候補を検出することができる。被測定パターンと第2、第3のマスタパターンの論理積処理はハードウェアで実現でき、検出した欠陥候補を含む所定の領域だけ処理時間のかかる被測定パターンと第1のマスタパターンの比較によって検査するので、被測定パターンの欠陥を従来よりも高速に検査することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、以上のようなマスタパターンと被測定パターンとの論理演算により被測定パターンの欠陥候補を検出して、欠陥候補を含む所定の領域について被測定パターンとマスタパターンの誤差を求めることにより被測定パターンを検査する検査方法では、パターンエッジとその内側が画素「1」で塗りつぶされたマスタパターンを用意しなければならず、このようなマスタパターンはデータ量が非常に大きくなるので、マスタパターンを記憶するために大容量の画像メ

メモリが必要になるという問題点があった。本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、大容量の画像メモリを必要としない検査方法及び検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項1に記載のように、被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品の画像データからマスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、抽出した直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録し、所定の大きさの分割領域ごとに、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開し、このマスタパターンと被測定パターンを比較するようにしたものである。このように、マスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、この直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録することにより、マスタパターンのデータ量を圧縮することができる。そして、所定の大きさの分割領域ごとに、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開し、このマスタパターンと被測定パターンを比較すれば、マスタパターンを記憶する画像メモリは分割領域の分だけの容量で足りることになる。

【0008】また、請求項2に記載のように、被測定パターンの設計時のCADデータあるいは被測定パターンの良品の画像データからマスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、抽出した直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録するマスタパターン作成手段と、所定の大きさの分割領域ごとに、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶしてマスタパターンを画像メモリ上に展開し、このマスタパターンと被測定パターンを比較する画像処理手段とを有するものである。また、請求項3に記載のように、画像処理手段は、マスタパターンを記憶するための画像メモリと、この画像メモリ上に所定の大きさの分割領域ごとにマスタパターンの輪郭線を描く描画手段と、このマスタパターンの対向する輪郭線間を塗りつぶす塗りつぶし手段と、画像メモリに記憶されたマスタパターンとカメラで撮像された被測定パターンを比較する検査手段とからなるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態となるパターン検査方法を示すフローチャート図、図2はこの検査方法で用いるパターン検査装置のブロック図である。図2において、1はグリーンシート、2はグリーンシート1を載せるX-Yテーブル、3はグリーンシート1を撮像するラインセンサカメラ、4は被測定パターンの欠陥を検出して、この欠陥の位置を示すアドレス

情報を出力する第1の画像処理装置、5はこのアドレス情報により欠陥を含む所定の領域について、被測定パターンとマスタパターンの誤差を求め、被測定パターンを検査する第2の画像処理装置、6は装置全体を制御するホストコンピュータ、7は検査結果を表示するための表示装置である。

【0010】最初に、検査の前に予め作成しておくマスタパターンについて説明する。ホストコンピュータ6は、CAD (Computer Aided Design) システムによって作成され例えば磁気ディスクに書き込まれたグリーンシートの設計値データ (以下、CADデータとする) を図示しない磁気ディスク装置によって読み出す (図1ステップ101)。

【0011】続いて、ホストコンピュータ6は、読み出したCADデータからパターンのエッジデータを抽出する。このエッジデータは、パターンエッジを示す直線の集合である。そして、抽出した直線の始点座標、終点座標がマスタパターン情報として画像処理装置4に送られ、後述するマスタメモリに格納される。こうして、検査の基準となる第1のマスタパターンが作成される (ステップ102)。

【0012】図3に第1のマスタパターンの輪郭線とそれに対応するマスタパターン情報の構造を示す。図3

(a) に示すように、マスタパターンMの輪郭を示す直線がL1～L6のとき、これに対応するマスタパターン情報は、図3 (b) に示すように、各直線の始点座標、終点座標の集合となる。マスタパターン情報のフィールド21には始点あるいは終点のx座標が格納され、フィールド22には始点あるいは終点のy座標が格納される。

【0013】例えば、直線L1の始点の座標x0, y0がマスタパターン情報の1行目に格納され、同じく終点の座標x1, y1がマスタパターン情報の2行目に格納される。直線L2の始点は直線L1の終点と同一なので、直線L1と重複して格納する必要がない。したがって、直線L2の終点の座標x2, y2がマスタパターン情報の3行目に格納される。同様に、直線L3の始点は直線L2の終点と同一なので、直線L3の終点の座標x3, y3が4行目に格納される。以下、同様にして直線L4～L6の始点座標、終点座標が格納される。

【0014】なお、マスタパターン情報に座標が格納される順番は、反時計回りの方向である。また、ここでは第1のマスタパターンの輪郭のみを抽出しているが、パターン検査に使用される実際の第1のマスタパターンは、パターンエッジとその内側が画素「1」で塗りつぶされたものである。

【0015】次に、被測定パターンの検査について説明する。まず、グリーンシート1をカメラ3によって撮像する。そして、第1の画像処理装置4は、カメラ3から出力された濃淡画像をデジタル化して、図示しない内

部の画像メモリにいったん記憶する（ステップ103）。カメラ3は、X方向に画素が配列されたラインセンサなので、X-Yテーブル2あるいはカメラ3をY方向に移動させることにより、2次元の画像データが画像メモリに記憶される。

【0016】続いて、画像処理装置4は、画像メモリに記憶された被測定パターン濃淡画像を2値化する（ステップ104）。被測定パターン濃淡画像データには、パターンとそれ以外の背景（グリーンシート等の基材）とが含まれているが、パターンと背景には濃度差があるので、パターンの濃度値と背景の濃度値の間の値をしきい値として設定すれば、パターンは「1」に変換され、背景は「0」に変換される。こうして、パターンエッジとその内側が画素「1」で塗りつぶされた被測定パターンを得ることができる。

【0017】次いで、画像処理装置4は、マスタメモリに記憶されたマスタパターン情報に基づいて所定の大きさの分割領域ごとに第1のマスタパターンを画像メモリである解凍メモリ上に展開する（ステップ105）。以下、このようなマスタパターンの生成処理を解凍処理と呼ぶ。図4はこの解凍処理を示すフローチャート図、図5は解凍処理を実行する処理部のブロック図、図6は解凍処理を説明するための図である。なお、図6では、パターンに相当する画素「1」のみを図示し、背景に相当する画素「0」を不図示としている。

【0018】解凍処理を実行する処理部は、マスタパターン情報を記憶しているマスタメモリ11、マスタパタ

$$dx = (xb - xa) \quad \dots (1)$$

$$dy = (yb - ya) \quad \dots (2)$$

【0022】そして、x座標は、例えば次式のように算出することができる。

$$x = (dx / dy) \times (y - ya) + xa \quad \dots (3)$$

式(3)において、yを始点のy座標yaから終点のy座標ybまで1ずつ変化させながら、xを算出して、座標(x, y)で指定される解凍メモリ12上のアドレスのデータを「1」とすればよい。ただし、xの小数点以下は例えば四捨五入することによって整数値に近似する。

【0023】2. 輪郭線が下り線の場合、始点は描き、終点は描かないものとする。例えば図6(a)において、座標(xc, yc)の始点と座標(xd, yd)の終点で表される輪郭線は下り線である。したがって、座標(xc, yc)のデータは「1」となり、座標(xd, yd)のデータは「0」となる(図6(a)では破線で図示)。始点と終点の間の画素は上記の規則1に基づいて描かれる。なお、次の直線が座標(xd, yd)を始点とする下り線であれば、この直線を描画する時点で座標(xd, yd)のデータが「1」となる。

【0024】3. 輪郭線が上り線の場合、終点は描き、始点は描かないものとする。例えば図6(a)において、座標(xe, ye)の始点と座標(xf, yf)の

*ーン情報から生成された第1のマスタパターンを記憶する解凍メモリ12、解凍メモリ12のデータをクリアするクリア処理部13、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描く描画処理部14、マスタパターンの対向する輪郭線間を塗りつぶす塗りつぶし処理部15、クリア処理部13、描画処理部14、塗りつぶし処理部15のうち何れかを選択して解凍メモリ12と接続するセレクト16から構成されている。

【0019】まず、セレクト16は、図示しないCPUの制御によってクリア処理部13と解凍メモリ12を接続し、クリア処理部13は、解凍メモリ12の画像データをクリア(全て「0」)する(ステップ201)。

【0020】続いて、セレクト16は、CPUの制御によって描画処理部14と解凍メモリ12を接続し、描画処理部14は、図6(a)に示すように、マスタメモリ11に格納されたマスタパターン情報を基にマスタパターンの輪郭線を描く(ステップ202)。このとき、描画処理部14は、以下に示すような規則1~5に従って輪郭線を描く。

【0021】1. 始点座標と終点座標で表される直線のx方向の変化量をdx、同じくy方向の変化量をdyとし、y方向に座標を1ずつ移動しながらx座標を算出して、座標(x, y)で指定される解凍メモリ12上のアドレスのデータを「1」とする。ここで、始点x座標をxa、始点y座標をya、終点x座標をxb、終点y座標をybとすると、変化量dx、dyは次式となる。

出することができる。

終点で表される輪郭線は上り線である。よって、座標(xe, ye)のデータは「0」となり(図6(a)では破線で図示)、座標(xf, yf)のデータは「1」となる。始点と終点の間の画素は上記の規則1に基づいて描かれる。なお、次の直線が座標(xf, yf)を始点とする上り線であっても、始点は描かないので、座標(xf, yf)の値は「1」のままである。

【0025】4. 「1」を描こうとした位置のデータが既に「1」であった場合は、このデータを「0」にする。

5. 真横の線(dyが0の線)は描かない。この規則4, 5の理由については後述する。

【0026】次に、セレクト16は、CPUの制御によって塗りつぶし処理部15と解凍メモリ12を接続し、塗りつぶし処理部15は、図6(b)に示すように、対向する輪郭線間を塗りつぶす(ステップ203)。このとき、塗りつぶし処理部15は、矢印で示すように各水平ラインを左端から走査し、データ「1」を検出すると、これより後のアドレスのデータを「0」から「1」

に反転する。そして、次にデータ「1」を検出すると、このデータを「0」に反転する。このような処理を1水平ラインごとに繰り返す。

【0027】例えば、左端から走査を開始して、最初に座標(xc, yc)のデータ「1」を検出すると、これより後のアドレスのデータを順次「1」に反転し、座標(xf, yf)のデータ「1」を検出すると、このデータを「0」に反転する(図6(b)では破線で図示)。以後、同様の処理を繰り返せばよい。

【0028】以上のような輪郭線の描画と塗りつぶし処理によれば、塗りつぶしの対象となる輪郭線の内側、すなわちパターンの内側かどうかを確認する必要がある。このような確認を不要とすることにより、塗りつぶしをハードウェアで容易に行うことができ、その結果、高速な処理が可能となる。

【0029】次に、規則4, 5の理由について説明する。例えば図7のように、座標(xg, yg)で始まって同座標で終わる菱形の輪郭線を描いて、この内部を塗りつぶすことを考える。座標(xg, yg)が「1」になっていると、上記の塗りつぶし規則により、これより後のアドレスのデータを「1」にしてしまう。これは、菱形の外側を塗りつぶすことを意味する。

【0030】そこで、最初に座標(xg, yg)を描いた後に、再度描くときには、座標(xg, yg)のデータ「1」を検出して、これを「0」にする。これにより、上記のような問題を避けることができる。規則5の理由も同様である。なお、座標(xh, yh)についても同様の問題が発生するが、これは規則2, 3によって回避することができる。こうして、解凍メモリ12のメモリ領域上に第1のマスタパターンを生成することができる。

【0031】次に、画像処理装置4は、第1のマスタパターンから欠損、ピンホール又は断線検出用の第2のマスタパターン、突起、飛び散り又は短絡検出用の第3のマスタパターンを以下のように作成する(ステップ106)。図8は第2, 3のマスタパターンの作成方法を説明するための図であり、第1のマスタパターンの一部を示している。

【0032】まず、図8(a)に示すように、第1のマスタパターンをその中心線と直角の方向に収縮させて、第2のマスタパターンM1を作成する。これは、第1のマスタパターンの両エッジを示す対向する直線A1とA4(中心線はL1)の間隔、及びA2とA3(中心線はL2)の間隔を狭くして第1のマスタパターンを細らせることにより作成することができる。

【0033】この第2のマスタパターンM1による欠陥検出の精度は、第1のマスタパターンをどれだけ収縮させるかによって決まる。例えば、第1のマスタパターンの幅の1/5を超える欠損が存在するときに欠陥と認識したい場合は、第2のマスタパターンM1の幅を第1の

マスタパターンの幅の3/5となるように縮小すればよい。検出精度は、画素単位や実際の寸法で決めてもよいことは言うまでもない。こうして、欠損、ピンホール又は断線検出用の第2のマスタパターンM1が作成される。

【0034】続いて、図8(b)に示すように、第1のマスタパターンをその中心線と直角の方向に膨張させて、第3のマスタパターンM2を作成する。これは、第1のマスタパターンの両エッジを示す対向する直線A5とA8(中心線はL3)、A6とA7(中心線はL4)、A9とA12(中心線はL5)及びA10とA11(中心線はL6)の間隔をそれぞれ広くして第1のマスタパターンを太らせることにより作成することができる。

【0035】ただし、実際に第3のマスタパターンM2になるのは、直線A5~A8からなるマスタパターンMaと、直線A9~A12からなるマスタパターンMbをそれぞれ膨張処理して生じた2つのパターンに挟まれた領域(パターンが存在しない基材の部分)である。つまり、膨張処理した結果を論理反転したものである。

【0036】この第3のマスタパターンM2による欠陥検出の精度は、第1のマスタパターンをどれだけ膨張させるかによって決まる。例えば、第1のマスタパターンの幅の1/5を超える欠損が存在するときに欠陥と認識したい場合は、第3のマスタパターンM2の幅を第1のマスタパターンの幅の7/5となるように拡大すればよい。また、画素単位や実際の寸法で検出精度を決めてもよいことは第2のマスタパターンと同様である。こうして、突起、飛び散り又は短絡検出用の第3のマスタパターンM2が作成される。

【0037】なお、図8では、説明を簡単にするために、パターンエッジを意味する直線のみで第1のマスタパターンを表し、パターンエッジを意味する直線とその内側を意味する斜線で第2, 3のマスタパターンを表しているが、実際の第1~第3のマスタパターンは、パターンエッジとその内側が画素「1」で塗りつぶされたものである。

【0038】次いで、被測定パターンとマスタパターンの位置合わせを行う(ステップ107)。なお、第1のマスタパターンから作成した第2のマスタパターンM1と第3のマスタパターンM2間の位置関係は分かっているので、マスタパターンと被測定パターンの位置合わせは1回行えばよい。

【0039】続いて、画像処理装置4は、第2, 3のマスタパターンの各々と2値化された被測定パターンを比較して、被測定パターンを検査する(ステップ108)。これらの検査は、後述するハードウェアによって同時に実施される。

【0040】まず、第2のマスタパターンとの比較による検査について説明する。図9はこの検査方法を説明す

るための図である。なお、図9では、第2のマスタパターンM1をパターンエッジを意味する直線とその内側を意味する斜線で表し、被測定パターンPをパターンエッジを意味する直線とその内側を意味する梨地で表している。

【0041】画像処理装置4内の図示しない論理積回路は、被測定パターンPと第2のマスタパターンM1の論理積をとる。この論理積の結果は、被測定パターンPに欠損や断線等があるか否かによって異なる。被測定パターンPに欠損や断線等がない場合は、マスタパターンM1と対応する領域（図9において、パターンM1と重なっている領域）の被測定パターンPの画素が全て「1」なので、マスタパターンM1と対応する領域における論理積の結果が全て「1」となる。

【0042】これに対し、被測定パターンPに欠損（画素「0」）が存在する場合は、マスタパターンM1と対応する領域において論理積の結果が「0」となる画素が存在することになる。これは、マスタパターンM1と対応する領域にピンホールや断線が存在する場合も同様である。こうして、被測定パターンの欠損、ピンホールあるいは断線を検出することができる。そして、画像処理装置4は、論理積の結果が「0」となって欠陥と認識した位置（図9では、Cの位置）を記憶する。

【0043】次に、第3のマスタパターンとの比較による検査について説明する。図10はこの検査方法を説明するための図である。なお、図10では、第3のマスタパターンM2をパターンエッジを意味する直線とその内側を意味する斜線で表し、被測定パターンPをパターンエッジを意味する直線とその内側を意味する梨地で表している。

【0044】画像処理装置4内の図示しない論理積回路は、被測定パターンPと第3のマスタパターンM2の論理積をとる。この論理積の結果は、被測定パターンPに突起や短絡等があるか否かによって異なる。被測定パターンPに突起や短絡等がない場合は、マスタパターンM2と対応する領域（図10において、パターンM2と重なっている領域）の被測定パターンPの画素が全て「0」なので、マスタパターンM2と対応する領域における論理積の結果が全て「0」となる。

【0045】これに対し、被測定パターンPに突起（画素「1」）が存在する場合は、マスタパターンM2と対応する領域において論理積の結果が「1」となる画素が存在することになる。同様に2本の被測定パターンPが短絡していると、マスタパターンM2と対応する領域において論理積の結果が「1」となる画素が存在する。これは、マスタパターンM2と対応する領域に飛び散りが存在する場合も同様である。

【0046】こうして、被測定パターンの突起、飛び散りあるいは短絡を検出することができる。そして、画像処理装置4は、論理積の結果が「1」となって欠陥と認

識した位置（図10では、D、Eの位置）を記憶する。

【0047】以上のような検査を上記分割領域について行った後、画像処理装置4は記憶した欠陥の位置をアドレス情報として出力する。第2の画像処理装置5は、第1の画像処理装置4から送られたアドレス情報に基づき、検出された欠陥を中心とする所定の大きさの領域について、被測定パターンと上記第1のマスタパターンをソフトウェア処理で比較して誤差を求め、被測定パターンの検査を行う（ステップ109）。

【0048】以上のようなステップ105～109の処理をマスタパターンの全領域を所定の大きさに分割した分割領域及びこれに対応する被測定パターンの分割領域ごとに繰り返すことにより、被測定パターン全体を検査することができる。第2、第3のマスタパターンの各々と被測定パターンとの比較検査は、ハードウェアで実現でき、検出した欠陥を含む所定の領域だけ、処理時間のかかる被測定パターンと第1のマスタパターンの比較によって検査するので、被測定パターンの欠陥を高速に検査することができる。

【0049】なお、本実施の形態では、CADデータから第1のマスタパターンを作成しているが、良品と判定された被測定パターンを撮像し、このパターンのエッジを直線化して、マスタパターン情報を作成するようにしてもよい。また、画像処理装置4、5の構成を複数設けて、複数の分割領域の処理を並行して行うようにしてもよい。このようにすれば、検査を更に高速化することができる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、請求項1に記載のように、マスタパターンの輪郭を示す直線を抽出して、この直線の始点座標、終点座標をマスタパターン情報として登録することにより、マスタパターンのデータ量を圧縮することができる。そして、分割領域ごとに、マスタパターン情報に基づいてマスタパターンの輪郭線を描き、対向する輪郭線間を塗りつぶして、このマスタパターンと被測定パターンを比較することにより、マスタパターンを記憶する画像メモリは分割領域の分だけの容量で足りることになる。その結果、大容量のメモリを用いることなく被測定パターンを高速に検査することができる。

【0051】また、請求項2に記載のように、パターン検査装置をマスタパターン作成手段及び画像処理手段から構成することにより、大容量のメモリを用いることなく被測定パターンを高速に検査することができるパターン検査装置を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態となるパターン検査方法を示すフローチャート図である。

【図2】 パターン検査装置のブロック図である。

【図3】 第1のマスタパターンの輪郭線とマスタパターン情報の構造を示す図である。

11

12

【図4】 解凍処理を示すフローチャート図である。

【図5】 解凍処理を実行する処理部のブロック図である。

【図6】 解凍処理を説明するための図である。

【図7】 解凍処理を説明するための図である。

【図8】 第2、第3のマスターパターンの作成方法を説明するための図である。

【図9】 第2のマスターパターンとの比較による検査方

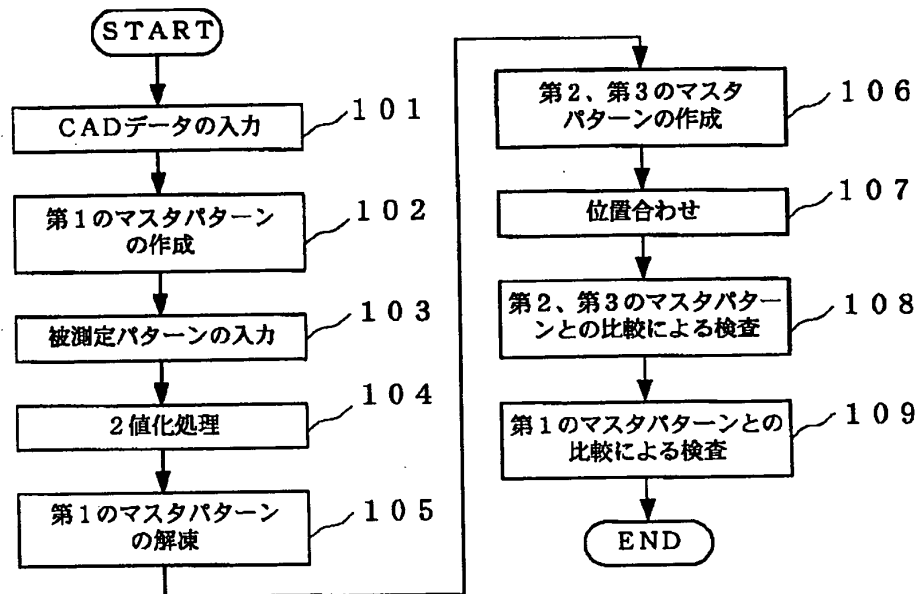
法を説明するための図である。

【図10】 第3のマスターパターンとの比較による検査方法を説明するための図である。

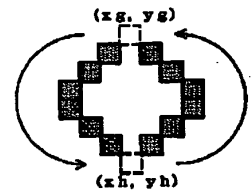
【符号の説明】

1…グリーンシート、2…X-Yテーブル、3…ラインセンサカメラ、4…第1の画像処理装置、5…第2の画像処理装置、6…ホストコンピュータ、7…表示装置。

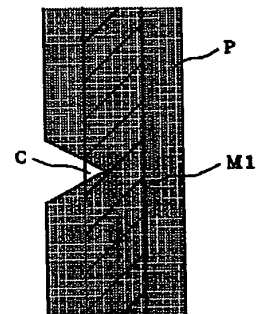
【図1】



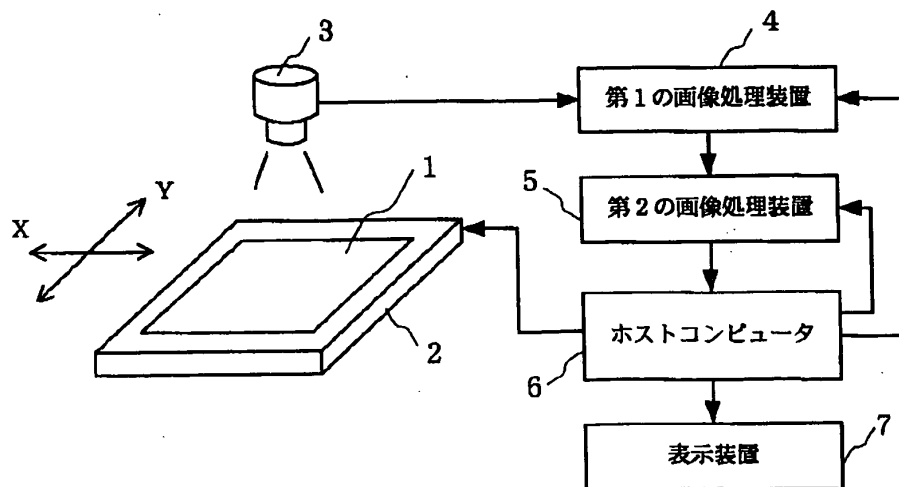
【図7】



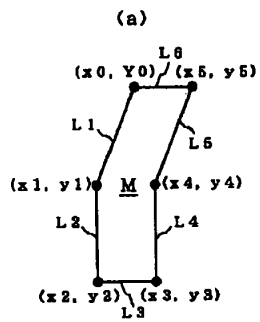
【図9】



【図2】



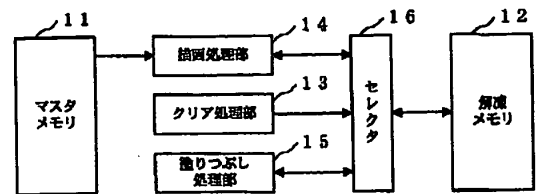
【図3】



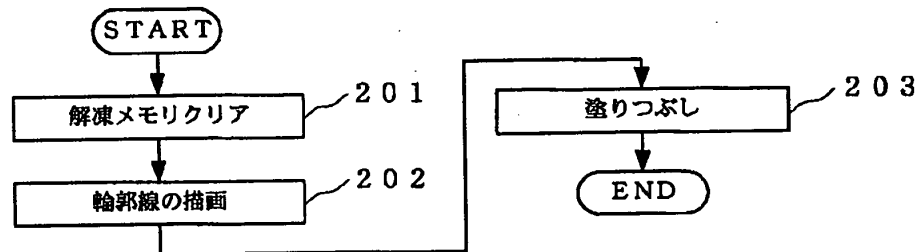
(b)

21	22
x0	y0
x1	y1
x2	y2
x3	y3
x4	y4
x5	y5
x0	y0

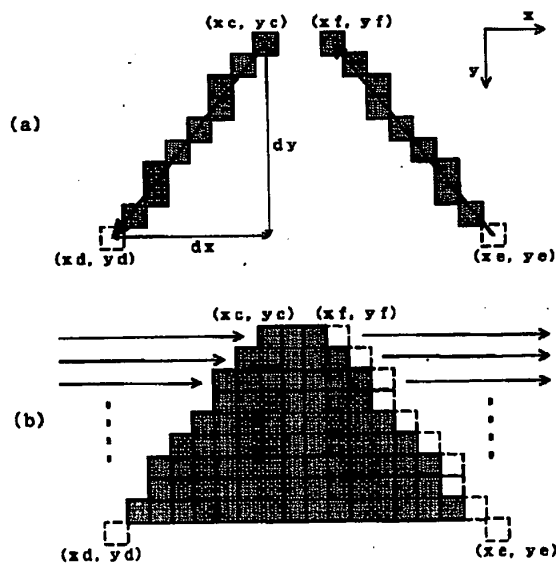
【図5】



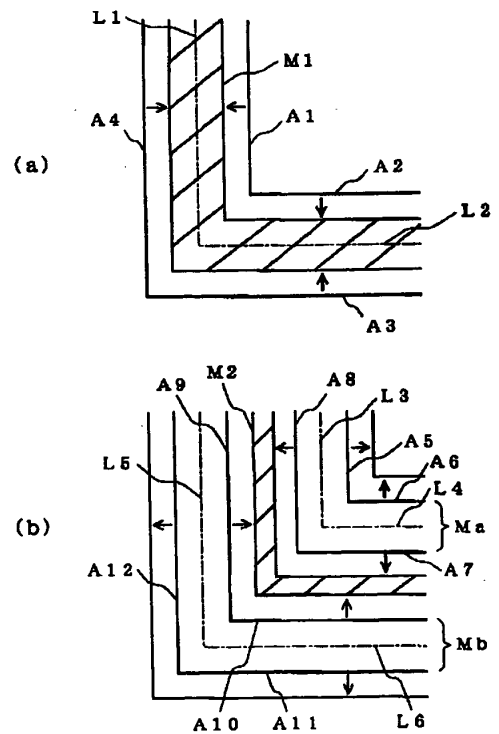
【図4】



【図6】



【図8】



【図10】

